

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-174032

(43)Date of publication of application : 13.07.1993

(51)Int.Cl. G06F 15/21
G06F 15/20
G07C 1/00

(21)Application number : 03-344300

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD
TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE

(22)Date of filing : 26.12.1991

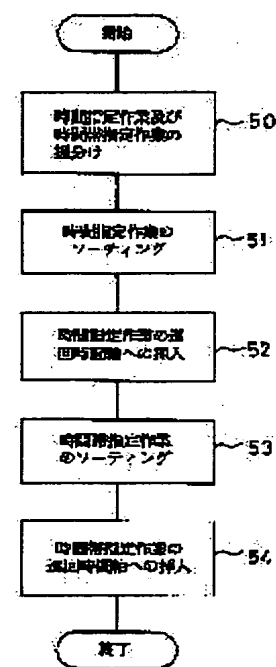
(72)Inventor : TAKI TOYOHISA
OTSUKI SHIGEO
CHIKADA NOBUYUKI
HIRABAYASHI OSAMU

(54) PATROLLING JOB ORDER DECIDING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a patrolling job order deciding method which can always decide quickly the order of plural jobs which are carried out at each work site and also can easily decide the order of the emergency jobs if occur.

CONSTITUTION: The work time and the time required for movement among the work sites are previously registered in accordance with the job contents. Then plural input jobs are allocated to the time designating jobs and the time band designating jobs based on the designation of the job start time (50). Then the allocated time designating jobs are rearranged based on the job start time and the jobs are taken out one by one based on the due order. Then these taken-out jobs are put into a patrolling time base after checking whether these jobs can be put into the time base or not based on the work time and the moving time (51, 52). In the same manner, the allocated time band designating jobs are rearranged and taken out one by one in the due order to be put into the patrolling time base after confirming whether they can be put into the time base or not (53, 54).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2820340

[Date of registration] 28.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

28.08.2005

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2820340号

(45) 発行日 平成10年(1998)11月5日

(24) 登録日 平成10年(1998)8月28日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/21

R

17/00

G 0 7 C 1/00

Z

G 0 7 C 1/00

G 0 6 F 15/20

Z

請求項の数1 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平3-344300

(22) 出願日 平成3年(1991)12月26日

(65) 公開番号 特開平5-174032

(43) 公開日 平成5年(1993)7月13日

審査請求日 平成7年(1995)5月30日

(73) 特許権者 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(73) 特許権者 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(72) 発明者 滝 豊寿

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電

気工業株式会社内

(72) 発明者 大槻 重雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電

気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

審査官 広岡 浩平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巡回作業順序決定管理システム

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 巡回作業順序の決定及び管理を管轄するセンタ局と、当該巡回作業順序に従って作業地を巡回しつつその進捗状況を上記センタ局に通知する移動局とで構成される巡回作業順序決定管理システムにおける上記センタ局に、

作業内容に応じた標準的な作業時間と、作業地間の移動に要する標準的な移動時間を格納する第1のデータベースと、

入力された各作業のそれぞれを、その作業開始時間から時間指定作業と時間帯域指定作業とに振り分けた後、時間指定作業に振り分けられた各作業についての巡回時間軸への挿入の可否の判定をその作業開始時間順に開始し、上記第1のデータベースに格納されている標準的な作業時間及び移動時間に基づく判定結果から挿入可能な

2

作業が挿入された巡回時間軸が得られると、続いて、時間帯域指定作業に振り分けられた各作業についての上記巡回時間軸への挿入の可否の判定をその作業開始時間順に開始し、上記第1のデータベースに格納されている標準的な作業時間と移動時間に基づく判定結果から挿入可能な作業についての挿入の完了により最終的な巡回作業順序を決定し、当該決定された巡回作業順序に対応する移動局に与える巡回作業順序決定手段と、

上記巡回作業順序決定手段において各移動局ごとに決定された巡回作業順序を格納すると共に、当該巡回作業順序に基づく作業の開始後、各移動局から通知のあった最新の進捗状況に対応する作業に対応付けて格納する第2のデータベースと、

上記最終的な巡回作業順序に基づく作業の開始後その実施中に、現実施中の作業以降の巡回作業順序に変更を要

10

する状況が発生した場合、対応する移動局についての作業の進捗状況を上記第2のデータベースから読み出すと共に、当該移動局についての現在の巡回作業順序を上記第2のデータベースから読み出し、その時間関係から巡回作業順序を見直す時刻を決定する見直し時刻決定手段と、
上記見直し時刻決定手段において決定された見直し時刻を基準に、以降の巡回作業順序を再度決定し直し、対応する移動局に通知する巡回作業順序再決定手段とを備えることを特徴とする巡回作業順序決定管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、出向サービス業や集配業等における作業者が巡回して行なう作業の順序を決定する巡回作業順序決定管理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】作業者が営業所等を出た後複数のユーザを巡回して次々に行なう作業（以下、巡回作業と呼ぶ）がある。例えば、電気・ガス・水道等の供給サービスを第1線で担う作業員（サービス員）は、電気・ガス・水道等の供給開始作業や供給停止作業を前もって依頼のあった場所を巡回して行なう。この場合において、作業管理者が、巡回作業における各作業員の適切なスケジュール（巡回作業順序）を決定する。今日、このようなスケジュール（巡回作業順序）を効率的で迅速に決定するために、作業管理者支援用のコンピュータが導入されている。

【0003】次に、このような作業管理者支援用コンピュータにおいて採用されていた従来の巡回作業順序決定方式を、図面を参照しながら説明する。

【0004】図2に従来のシステム構成を示す。図2に示すように、このシステムは、ホストコンピュータ11、コンソール端末12、入力データファイル13及びデータベース14から構成されている。

【0005】まず、作業管理者は、作業依頼のあった巡回しなければならぬ全ての作業データを端末12を用いて入力し、ホストコンピュータ11は各作業員別（通常、作業員は担当区域単位に分かれているので担当区域毎）に入力データファイル13に登録する。なお、1個の作業データは、指定された作業開始時間、作業地、作業内容等からなる。

【0006】次に、各作業員単位に巡回作業を決定する。ここでは、まず、現在対象となっている作業員に割り振られた全ての入力作業についての全ての順列を求める。従って、求められた順列の数は、入力作業数の階乗通り存在する。そして、その各々の順列に対して、巡回が可能であるか否かを判別する。この判別は、データベース14に格納されている作業内容毎の作業時間情報14aや作業地間の移動時間情報14bを時間軸上に当て

嵌めることで行なう。そして、巡回が可能なものがあれば、例えば最終作業を終えて帰社する予定時刻が最も早いものを最適なものと決定する。

【0007】例えば、ある作業員の受持ち作業として3個の作業W1、W2、W3があったとする。従って、作業順列としては、図3に示すように、3の階乗である6通り存在する。そして、各順列P1、P2、…、P6に対してそれぞれ、作業W1、W2、W3の作業時間と、各作業地間の移動時間とをデータベース14から検索して割当て、その順列による巡回で作業が可能であるか否かを判定する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来方式によれば、作業開始時間が時刻で指定されている依頼作業や、作業開始時間が時間帯で指定されている依頼作業が混在されている場合にも、効率的な巡回順序を決定することができる。

【0009】しかし、従来方式の場合、巡回作業数分の作業の全ての順列を求め、各順列に対して時間的要素（作業時間や移動時間）を当て嵌め、依頼された作業開始時間とその当て嵌めによって定まった作業開始時間との整合性等によって巡回の可否を決定していたため、巡回作業数が多ければ多いほど順列の数が非常に多くなって全順列の巡回可否を処理するにはコンピュータシステムを用いても非常に時間がかかるものであった。順列数は周知のように巡回作業数の階乗で定まるものであり、作業数が1つ増えれば全作業数倍で増えるので、上述した問題は大きな問題である。

【0010】實際上、巡回作業順序を決定する作業員数は営業所や支店等が抱えるサービス員の数であり、これだけの作業員に対する巡回作業順序を決定することを考えると、従来方式は、実用的に満足し得るものとは言いがたい。

【0011】また、電気・ガス・水道等の供給サービスでは緊急作業が必要となる場合がある。この緊急作業に応じて巡回作業順序を決定し直すときに従来方式を用いることも考えられるが、順列毎に巡回の可否を決定する方式であるので、従来方式は緊急作業を盛り込むのになじまい方式といえることができる。また、従来方式によって、巡回作業順序を決定したとしても、決定に時間がかかる分だけ緊急作業の開始が遅れる可能性がある。

【0012】さらに、従来方式の場合、巡回作業順序が決定されないことが生じることもある。例えば、同一の時刻を作業開始時間と指定した作業依頼が複数ある場合には、いずれの順列によっても巡回作業が可能とは判断されない。このような場合、一方の作業をその作業員のファイルから削除して、巡回作業順序を決定する処理を再起動しなければならないが、従来の場合、巡回作業順序を決定できないという情報しか作業管理者には与えられず、決定できない理由を作業管理者が直に認識すること

ができない。

【0013】本発明は、以上の点を考慮してなされたものであり、巡回作業順序を迅速に必ず決定できる、しかも、緊急作業があっても容易に巡回作業順序を再度決定できる巡回作業順序決定管理システムを提供しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明においては、巡回作業順序の決定及び管理を管轄するセンタ局と、当該巡回作業順序に従って作業地を巡回しつつその進捗状況をセンタ局に通知する移動局とで構成される巡回作業順序決定管理システムにおけるセンタ局に、以下の手段を備えることとした。

【0015】すなわち、(1) 作業内容に応じた標準的な作業時間と、作業地間の移動に要する標準的な移動時間を格納する第1のデータベースと、(2) 入力された各作業のそれぞれを、その作業開始時間から時間指定作業と時間帯指定作業とに振り分けた後、時間指定作業に振り分けられた各作業についての巡回時間軸への挿入の可否の判定をその作業開始時間順に開始し、第1のデータベースに格納されている標準的な作業時間及び移動時間に基づく判定結果から挿入可能な作業が挿入された巡回時間軸が得られると、続いて、時間帯指定作業に振り分けられた各作業についての巡回時間軸への挿入の可否の判定をその作業開始時間順に開始し、第1のデータベースに格納されている標準的な作業時間と移動時間に基づく判定結果から挿入可能な作業についての挿入の完了により最終的な巡回作業順序を決定し、当該決定された巡回作業順序に対応する移動局に与える巡回作業順序決定手段と、(3) 巡回作業順序決定手段において各移動局ごとに決定された巡回作業順序を格納すると共に、当該巡回作業順序に基づく作業の開始後、各移動局から通知のあった最新の進捗状況に対応する作業に対応付けて格納する第2のデータベースと、(4) 最終的な巡回作業順序に基づく作業の開始後その実施中に、現実実施中の作業以降の巡回作業順序に変更を要する状況が発生した場合、対応する移動局についての作業の進捗状況を第2のデータベースから読み出すと共に、当該移動局についての現在の巡回作業順序を第2のデータベースから読み出し、その時間関係から巡回作業順序を見直す時刻を決定する見直し時刻決定手段と、(5) 見直し時刻決定手段において決定された見直し時刻を基準に、以降の巡回作業順序を再度決定し直し、対応する移動局に通知する巡回作業順序再決定手段とを備えるようにした。

【0016】

【0017】

【作用】本発明は、複数作業の順列を全て求めて巡回作業順序を決定する場合には各種の問題が生じるので、順列を求めることなく決定できるように、1個1個の作業を取り出して巡回時間軸上に挿入することで巡回順序を

決定するものである。

【0018】勿論、挿入判断に必要な情報、すなわち、作業種類に応じた標準的な作業時間と、作業地間の標準的な移動時間とを予め登録しておく。

【0019】ここで、1個1個の作業の取り出しが問題となるが、融通性が乏しい時間指定作業を融通性が高い時間帯指定作業に優先して取り出すこととした。従って、複数の作業を時間指定作業と時間帯指定作業とに振分けることを最初に行なう。

【0020】振り分けられた時間指定作業の取り出し順序は、巡回作業の順序を決めるものであるもので、指定された作業開始時間の順序（早いもの順又は遅いもの順）に基づいて定める。同様に、振り分けられた時間帯指定作業の取り出し順序は、巡回作業の順序を決めるものであるもので、指定された作業開始時間情報の順序に基づいて定める。ここで、時間帯指定作業の場合、作業開始時間が時間帯で指定されているので、順序を定め難いが例えば指定時間帯の中間時間の順序で定めたり、指定時間帯の最も早い時間の順序で定めたり、指定時間帯の最も遅い時間で定めたりすれば良い。

【0021】ところで、決定された巡回作業順序に基づいた作業の実施中に緊急作業が発生した場合など、現実実施中の作業以降の巡回作業順序に変更を要する状況が発生した場合には、改めて巡回作業順序を決定し直さなければ、事態に対応することはできない。この際、どの時点（見直し時刻）から巡回作業順序を再度決定し直すかが問題となる。この場合、巡回作業の進捗状況を一切考慮せずに、単に見直しが求められた時刻を見直し時刻とする方法も考えられるが、本発明では、見直しが要求された時刻での作業の進捗状況と対応する巡回作業順序との時間関係から見直し時刻を決定することにより、見直し時刻の適正化を図り、見直し後の巡回作業順序をセンタ局から移動局側に通知するようにする。

【0022】

【実施例】

(A) 第1実施例

以下、本発明の第1実施例を図面を参照しながら詳述する。この第1実施例は、巡回作業を作業者が開始する前に行なう巡回作業順序の決定方式に関するものであり、巡回作業を作業者が開始した途中の段階で決定し直す後述する第2実施例とはこの点が異なる。

【0023】この第1実施例に係るコンピュータシステムの構成は、上述した図2で示す構成と同様である。しかし、ホストコンピュータ11が実行する巡回作業順序の決定プログラム（ホストコンピュータ11に内蔵されている）が従来方式とは異なっている。

【0024】図1は、この第1実施例による巡回作業順序決定方式に従う処理を示す概略フローチャートである。なお、これは、ある1作業者に対する巡回作業順序を決定するものである。また、これらの処理の前には、

少なくとも入力順序、作業地区、作業内容及び指定された作業開始時間（時間帯を含む）を含む作業情報が入力され、作業別別に整理されて入力データファイル13（図2参照）に格納されていることを要する。

【0025】ホストコンピュータ11は、まず、指定された作業開始時間に基づき、全ての入力作業を時間指定作業と時間帯指定作業とに振分ける（ステップ50）。

【0026】そして、振分けられた時間指定作業を作業開始時間でソーティングし、その順序に従って1個ずつ取出しては作業時間及び移動時間を用いて巡回時間軸上に挿入可能か否かを確認して巡回時間軸上に挿入する（ステップ51、52）。

【0027】その後、振分けられた時間帯指定作業をソーティングし、その順序に従って1個ずつ取出しては巡回時間軸上に挿入可能か否かを確認して巡回時間軸上に挿入する（ステップ53、54）。

【0028】図4～図6は、この第1実施例による巡回作業順序決定方式に従う処理をより詳細に示すフローチャートであり、図4、図5及び図6の順に処理が実行される。以下、これら図面を用いて、第1実施例の処理をより詳細に説明する。

【0029】ホストコンピュータ11は、コンソール端末12によって作業者が指定されて巡回作業順序の決定処理が起動されると、図4～図6に示す処理を開始し、まず、入力順序に従った1個の作業情報を取り出す（ステップ100）。そして、その作業が、作業開始時間として特定時間（時刻）で指定されたものであるか、時間帯で指定されたものであるかを判別する（ステップ101）。實際上、電気・ガス・水道等の供給サービスの場合、ユーザはサービス員にきて欲しい時間を時刻で指定することも、また、時間帯で指定することもある。処理中の作業が時間指定作業であるという結果を得るとその作業情報を時間指定作業格納エリアAに格納し、他方、処理中の作業が時間帯指定作業であるという結果を得るとその作業情報を時間帯指定作業格納エリアBに格納する（ステップ102、103）。その後、全ての入力作業に対して、このような振分け処理を実行したか否かを判別し（ステップ104）、実行していない場合には1個の入力作業情報の取出しステップ100に戻る。上述した処理を繰返すことにより、全ての入力作業は、時間指定作業格納エリアA及び時間帯指定作業格納エリアBに振り分けられて格納される。

【0030】このような振分け処理を終了すると、時間指定作業格納エリアAに格納されている、開始時間が時間（時刻）でのみ指定されている作業に対する、順序の設定処理（図5）に進む。

【0031】なお、この第1実施例の場合、開始時間が時間（時刻）でのみ指定されている作業を巡回作業の時間軸上に最初に嵌め込み、その後、開始時間が時間帯で指定されている作業を巡回作業の時間軸上に嵌め込ん

で、巡回作業順序を決定することとしている。そのため、上述した作業開始時間に基づく2種類の作業の振分け処理が必要となっている。

【0032】ここで、開始時間が時間（時刻）でのみ指定されている作業を巡回作業の時間軸上に最初に嵌め込むようにしたのは、このような作業は開始時間に対する融通性がなく、他方、開始時間が時間帯で指定されている作業は開始時間に対する融通性があるためである。すなわち、後で作業順番を決定する作業に対しては、設定できる空き時間が少ないので、開始時間に対する融通性が求められるためである。

【0033】ホストコンピュータ11は、図4に示す処理部分を終了すると、時間指定作業格納エリアAに格納されている開始時間が特定時間で指定されている全ての作業を、開始時間の順番でソーティングして時間指定作業格納エリアA1（エリアAと同様であっても良い）に格納する（図5のステップ105）。なお、指定された開始時間が同じ複数の作業については、ユーザによる要求順である入力順序によってソーティングする。

【0034】その後、ソーティング済みの時間指定作業格納エリアA1から、ソーティング順序に従う未処理の1個の作業を取り出し、その作業が、既に巡回作業として時間軸上（後述するエリアC）に設定された直前の作業との関係で設定が可能なものか否かを判断する（ステップ106、107）。この判断は、データベース14に格納されている作業時間情報14a及び移動時間情報14bを利用して行なう。

【0035】図7は、作業時間情報14aの一例を示すものであり、作業内容とその作業に要する標準時間との対が記述されている。例えば、電気の供給開始作業は15分かかり、供給停止作業は20分かかると記述されている。図8は、移動時間情報14bの一例を示すものであり、2個の地区とこの地区間の移動に要する標準時間との対が記述されている。例えば、地区A及びB間では移動に15分かかると記述されている。

【0036】これら情報14a及び14bを用いた設定可否の判断方法（ステップ107）を具体的に説明する。既に巡回作業として時間軸上（後述するエリアC）に設定された直前の作業の作業開始時間にこの直前作業の作業時間を加え、さらに、この直前作業の地区から今対象となっている作業の地区への移動時間を加えた時間（時刻）を求め、この時間が今対象となっている作業の指定開始時間に一致するか又は前のときに、今対象となっている作業を、巡回作業として時間軸上（後述するエリアC）に設定できると判断し、これ以外の場合に巡回できないと判断する。

【0037】このような判断によって巡回できる作業として設定できるという結果を得ると、巡回作業設定済エリアCにこの作業を作業時間を明らかにして登録格納する（ステップ108）。他方、直前作業との関係から今

10

20

30

40

50

対象となっている作業を巡回を含めることができないという結果を得ると、作業管理者にその旨を報知する（ステップ109）。その後、ソーティング済みの時間指定作業格納エリアA1に格納されている全ての作業に対して、このような時間軸上への設定処理を実行したか否かを判別し（ステップ110）、実行していない場合には1個の作業情報の取出しステップ106に戻る。上述した処理を繰返すことにより、エリアA1内の全ての時間指定作業について、巡回する作業に含めるか否かが決定され、巡回する作業に設定されたものはエリアCに格納される。

【0038】このようにして時間指定作業に対する巡回時間軸上への設定処理が終了すると、時間帯指定作業格納エリアBに格納されている、開始時間が時間帯で指定されている作業に対する、巡回時間軸上への設定処理（図6）に進む。

【0039】ホストコンピュータ11は、図5に示す処理部分を終了すると、時間帯指定作業格納エリアBに格納されている開始時間が時間帯で指定されている全ての作業について、その時間帯の中間時間（時刻）を算出してその中間時間情報をエリアBに追加格納する（図6のステップ111）。そして、エリアBに格納されている全ての作業を中間時間の順番でソーティングして時間帯指定作業格納エリアB1（エリアBと同様であっても良い）に格納する（ステップ112）。なお、中間時間が同じ複数の作業については入力順序によってソーティングする。

【0040】この実施例の場合、後述するように、時間帯指定作業についても時間指定作業と同様に、1個ずつ取り出して、巡回時間軸上への嵌め込み処理を実行するものである。この場合において、時間帯指定作業をどのように取り出すか問題となる。なぜならば、複数の作業の指定時間帯が重複することがあるからである。

【0041】図9は、2個の作業の指定時間帯が重複するパターンを示すものである。このような場合、どちらの作業に対して巡回時間軸上への嵌め込み処理を先に実行するかを決定しなければならないが、平均的に見て早い時間が指定されていると捕らえられる作業を優先することが好ましい。そこで、この実施例の場合、図9に示すように、また上述したように、中間時間によって順番付けることとした。

【0042】ホストコンピュータ11はソーティングを終え、ソーティング済みの時間帯指定作業格納エリアB1から、ソーティング順序に従う未処理の1個の作業を取り出し、その作業の指定時間帯と、既に巡回作業として巡回時間軸上（エリアC）に設定された作業の作業時間間の空き時間とに重複時間があるか否かを判断する（ステップ113、114）。この判断で、否定結果を得た場合には、今対象となっている作業を巡回する作業に含めることができない旨を作業管理者に報知する

（ステップ115）。

【0043】他方、今まで設定されていない巡回時間軸上の空き時間と指定時間帯とが重複する場合には、この空き時間に今対象となっている時間帯指定作業を設定できるか否かをさらに判断する（ステップ116）。この判断でも、データベース14に格納されている作業時間情報14a及び移動時間情報14bを利用する。

【0044】なお、時間指定作業に対する判断（ステップ107）では対象作業の開始時刻より遅い作業は、判断時点で巡回時間軸上に設定されていないので、判断の際に考慮する必要はないが、時間帯指定作業に対する判断（ステップ116）では空き時間の前後の作業を考慮する必要がある。すなわち、既に巡回作業として時間軸上に設定された空き時間の前の作業の作業終了時間にこの直前作業の地区から今対象となっている作業の地区への移動時間を加えた時間（時刻）を求め、この時間が今対象となっている作業の指定時間帯に含まれているかを確認することが必要である。また、この時間に、対象作業の作業時間、及び、対象作業地区から既に設定されている空き時間の後の作業の地区への移動時間を加えた時間（時刻）が後の作業の作業開始時間より前であることを確認することが必要である。

【0045】このような判断によって巡回できる作業として設定できるという結果を得ると、巡回作業設定済エリアCにこの作業を作業時間を明らかにして登録格納する（ステップ117）。他方、空き時間の前後作業との関係から今対象となっている作業を巡回を含めることができないという結果を得ると、作業管理者にその旨を報知する（ステップ115）。その後、ソーティング済みの時間帯指定作業格納エリアB1に格納されている全ての作業に対して、このような時間軸上への設定処理を実行したか否かを判別し（ステップ118）、実行していない場合には1個の作業情報の取出しステップ113に戻る。上述した処理を繰返すことにより、エリアB1内の全ての時間帯指定作業について、巡回する作業に含めるか否かが決定され、巡回する作業に設定されたものはエリアCに格納される。

【0046】このようにして時間帯指定作業に対する巡回時間軸上への設定処理が終了すると、巡回作業設定済エリアCに格納されている巡回作業の情報を作業管理者に提示すると共にデータベース14に登録して一連の処理を終了する（ステップ119）。

【0047】図10は、ある作業者に対する作業として入力された作業例を示すものである。以下、この図10に示す5個の作業の巡回順序を決定する処理を、図11～図16をも用いて詳述する。なお、データベース14内の作業時間情報14a及び移動時間情報14bは、上述した図7及び図8に示すものとする。

【0048】対象作業はピックアップされているので、まず時間指定作業と時間帯指定作業とに振り分ける。こ

10

20

30

40

50

れにより、時間指定作業として作業W12、W13及びW15が、また、時間帯指定作業として作業W11及びW14が振り分けられる。

【0049】そして、これら時間指定作業W12、W13及びW15を指定開始時間に基づいてソーティングすると、作業W12、W15、W13の順となる。ソーティングされた最初の時間指定作業W12は、巡回時間軸上に問題なく挿入される。次の時間指定作業W15は、作業W12との関係（作業W12の作業時間及び移動時間）が考慮されるが、巡回時間軸上に挿入される。同様に、時間指定作業W13は、作業W15との関係（作業W15の作業時間及び移動時間）が考慮されるが、巡回時間軸上に挿入される。従って、全ての時間指定作業に対する処理が終了したときには、図11に示すように、これら作業W12、W15及びW13が巡回時間軸上に設定される。

【0050】次に、全ての時間帯指定作業W11及びW14について中間時間を求めると、10:00及び10:45が得られる。従って、中間時間によってソーティングすると、作業W11及びW14の順となる。

【0051】そこで、最初に、作業W11について巡回時間軸上への挿入処理を行なう。この時間帯指定作業W11が挿入できる可能性がある巡回時間軸上の空き時間は、図12に示すように、時間指定作業W12及びW15の間と、時間指定作業W15及びW13の間である。まず、作業W12及びW15の間に挿入可能であるか否かをデータベース14内の作業時間情報14a及び移動時間情報14bを参照（検索）して判断する。今対象となっている作業W11は供給開始作業なので作業時間15分であり、既設定前側作業W12の作業地Bから対象作業W11の作業地Aまでの移動時間は15分であるため、図13に示すように、この作業W11の作業終了時間は9:45となる。対象作業W11の作業地Aから既設定後側作業W15の作業地Eまでの移動時間は15分であるため、図13に示すように到着時間は10:00となり、次の作業W15の開始時間10:30までに到着可能なので、この作業W11を巡回時間軸上に挿入する。

【0052】次に、時間帯指定作業W14を指定時間帯10:00～11:30の間で、スケジュールされている各作業間（巡回時間軸上）に挿入できるか否かを判断する。図14に示すように、時間帯指定作業W14が挿入できる可能性がある空き時間は、作業W11及びW15の間と、作業W15及びW13の間である。まず、最初の空き時間について検討する。対象作業W14は供給停止作業なので作業時間は20分であり、既設定前側作業W11の作業地Aから対象作業W14の作業地Dまでの移動時間は10分であるため、図15に示すように作業終了時間は10:20となる。また、対象作業W14の作業地Dから既設定後側作業W15の作業地Eまで移

動時間は15分であるため、図15に示すように到着時間は10:35となる。作業W15の開始時間は10:30であるため、図15に示すように、検討中の空き時間に対しては対象作業W14を挿入することはできない。そこで、次の空き時間について同様な検討を行なうと、図16に示すように、対象作業を時間軸上に挿入できることが分り、対象作業W14を作業W15及びW13間に挿入する。

【0053】従って、上述した第1実施例によれば、時間的要素を考慮にいれながら対象作業を巡回時間軸上に1個ずつ挿入して作業順序を組み立てるようにしたので、順列を利用する従来方式に比べて結果を得るまでの時間が非常に速くなり、その差は対象作業数が多いほど著しい。導き出された結果（巡回作業順序）についても従来の方式で全組み合わせの中から選ばれた最適な順序とこの実施例による順序にほとんど大差はない。

【0054】また、従来の方式では、全順列において巡回不可能になることがあるが、この実施例の場合巡回作業順序が必ず得られる。また、決定された巡回作業順序に含められない作業を作業管理者が直ちに認識することができ、容易に対応をとることができる。例えば、同地区担当の他の作業者の作業に切り替えるようなこともできる。

【0055】（B）第2実施例

次に、本発明の第2実施例を図面を参照しながら詳述する。この第2実施例は、作業者が巡回作業を開始した後巡回作業順序を決定するものである点で第1実施例とは異なる。従って、作業者による巡回作業の進捗状況を作業管理者は把握している必要がある。なお、實際上、このような巡回作業順序を見直す場合としては、直ちに処理しなければならない緊急作業やその日に必ず処理しなければならない作業が発生したような場合である。

【0056】図17は、作業者が巡回作業の進捗状況を作業管理者に報告できるこの第2実施例が適用される作業状況通信システムの構成を示すものである。

【0057】図17において、センタ20は例えば支社や営業所に設けられ、複数の業務車両30a～30nを管轄する。

【0058】センタ20は、ホストコンピュータ21と、コンソール端末22と、データベース23と、入力データファイル24と、無線用モデム25とから構成されている。ホストコンピュータ21は、当該センタ20の全体制御を司るものであり、各サービス員が実行する作業指示の取り込みや、作業管理者への作業進捗状況の報告や、データベース23の更新処理や、業務車両30a～30nとの通信処理を行なうものである。コンソール端末22は、例えばワークステーションでなり、作業管理者が入力した各サービス員が実行する作業指示をホストコンピュータ21に与えたり、ホストコンピュータ21から与えられた作業進捗状況を作業管理者が認識

できるように表示したりするものである。データベース 23 は、各業務車両 30a～30n 毎の作業データを格納しておくものであり、業務車両 30a～30n から更新された作業データ（作業進捗状況）が与えられたときに格納している作業データの内容を更新するものである。入力データファイル 24 は、入力された作業情報を格納しているものである。無線用モデム 25 は、自動車電話回線を介して業務車両 30a～30n との通信を実行できるように変復調や回線制御処理を行なうものである。

【0059】各業務車両 30a、…、30n は、車載端末 31a、…、31n と、無線用モデム 32a、…、32n と、自動車無線機 33a、…、33n とを有するものである。車載端末 31i（i は a～n）は、例えばディスプレイやキーボード等を備えたパーソナルコンピュータでなり、サービス員による操作に応じて、センタ 20 のデータベース 23 に格納されている当該業務車両についての作業データの転送を求めたり、キーボードからの入力に応じて更新された作業データをセンタ 20 に送信したりする等の処理を行なうものである。無線用モデム 32i は、自動車電話回線を介してセンタ 20 との通信を実行できるように変復調処理や回線制御処理を行なうものである。自動車無線機 23i は、無線用モデム 32i からの送信信号をアンテナから放射させるものであり、また、アンテナが捕捉した受信信号を無線用モデム 32i に与えるものである。

【0060】なお、自動車電話回線を介しての通信であるので、業務車両 30a～30n とセンタ 20 との通信には、一般交換電話網 41、自動車電話交換局 42 及び無線基地局 43 が介在する。

【0061】ここで、作業員には、作業を開始するときに当該通信システムを利用してセンタ 20 にその旨を通知することを義務付けており、また、作業が終了したときにその旨をセンタ 20 に通知することを義務付けている。この実施例の場合、ホストコンピュータ 21 は、前者の場合にデータベース 23 内の作業員別の巡回作業スケジュールにおける該当作業に「作業中」という情報を付与し、後者の場合にデータベース 23 内の作業員別の巡回作業スケジュールにおける終了作業に「移動中」という情報を付与することとする。

【0062】この第 2 実施例による、巡回作業の途中で緊急作業やその日に必ず処理しなければならない作業（以下、当日絶対作業と呼ぶ）が発生した場合の巡回作業順序の見直し処理には、上述した「作業中」や「移動中」という作業進捗状況の情報が利用される。

【0063】なお、實際上、「作業中」や「移動中」という状況の外に、「帰社中」、「待機中」等の各種の作業状況があるが、説明を簡単にするため、作業状況として「作業中」及び「移動中」だけを考慮にしている。すなわち、作業スケジュールの見直しの際に

は、「作業中」か「移動中」かということが最小限必要であり、以下では、必要最小限の作業状況の把握によって作業スケジュールを見直すことについて説明する。

【0064】図 18 は、このような作業状況情報を利用する第 2 実施例の巡回作業順序決定処理を示すフローチャートである。以下、この図 18 に沿ってかつ必要に応じて図 19～図 22 を参照しながらこの処理を説明する。なお、図 18 による処理を開始させる前に、作業管理者は、コンソール端末 22 を用いて緊急作業及び又は当日絶対作業を入力データファイル 24 に登録格納させておくことを要する。

【0065】ホストコンピュータ 21 は、コンソール端末 22 から巡回作業順序の見直し決定処理が起動されると、図 18 に示す処理を開始し、データベース 23 から作業員からの最新の報告による作業状況情報を取り出し、それが「作業中」か「移動中」かを判別する（ステップ 200、201）。

【0066】「作業中」の場合には、現時点がこのように報告された作業の予定終了時間を超えているか否かをさらに判別する（ステップ 202）。

【0067】越えていない場合には、「作業中」と報告された作業の予定終了時間を基準として緊急作業や当日絶対作業を巡回時間軸上（上述したエリア C）に設定し、その後、入力データファイル 24 に格納されている、作業に着手していない作業に対して上記第 1 実施例と同様な処理を行なう（ステップ 203、204）。

【0068】例えば、図 19 に示すように、当初の巡回作業順序が決定されていた場合において、順序の見直しが指示された時点が「作業中」と報告された作業 W21 の予定作業時間帯内であれば、この作業 W21 の予定終了時間から次の作業への移動を開始できるとしてこの時点を中心に緊急作業や当日絶対作業を設定し、その後、他の作業を巡回時間軸上に設定する。

【0069】他方、見直し指示時点が「作業中」と報告された作業の予定終了時間を超えている場合には、現時点を「作業中」と報告された作業の終了時間と見なしてこの時間を基準として緊急作業や当日絶対作業を巡回時間軸上（上述したエリア C）に設定し、その後、入力データファイル 24 に格納されている、作業に着手していない作業に対して上記第 1 実施例と同様な処理を行なう（ステップ 205、204）。なお、この場合にも、データベース 23 内の作業進捗状況は「作業中」のままとしておく。

【0070】例えば、図 20 に示すように、当初の巡回作業順序が決定されていた場合において、順序の見直しが指示された現時点が「作業中」と報告された作業 W21 が終了して次の作業 W22 への移動時間帯内であれば、現時点を作業 W21 の終了時間と見なし、次の作業への移動を開始できるとしてこの時点を中心に緊急作業や当日絶対作業を設定し、その後、他の作業を巡回時

10

20

30

40

50

間軸上に設定する。

【0071】データベース23に格納されている作業時間及び移動時間(図6及び図7参照)は、計画された時間通りで作業が進められるように標準的なものになっているが、作業状況の報告が必ずしもリアルタイムでなされないため、実際は「移動中」であってもセンタ20が「作業中」と作業進捗状況を受け取っている場合がある。例えば、第2実施例の場合、実際の作業が標準的に設定された(スケジュール)通りに進められているとしても、無線通信による作業状況の報告を行っているため

に通信回線のビジーや通信状態不良(例えば、通信可能エリア外電界強度不足等)によって現在の作業状況の報告の遅れが生じてしまうことがある。従って、上述した見直し指示時点が「作業中」と報告された作業の予定終了時間を超えている場合が生じる。

【0072】そのため、上述したように、報告されている状況が「作業中」であっても、予定通りか否かによって見直し処理を異なるようにさせている。

【0073】見直し指示時点で取り出した作業進捗状況が「移動中」の場合にも、上述した理由によって場合分けを行なって処理を変えることとしている。

【0074】見直し指示時点で取り出した作業進捗状況が「移動中」の場合には、現時点がこのように報告された移動による移動先作業の予定開始時間を超えているか否かを判別する(ステップ206)。

【0075】越えていない場合には、「移動中」と報告された移動による移動先作業の予定終了時間を基準として緊急作業や当日絶対作業を巡回時間軸上(上述したエリアC)に設定し、その後、入力データファイル24に格納されている、作業に着手していない作業に対して上記第1実施例と同様な処理を行なう(ステップ207、204)。

【0076】例えば、図21に示すように、当初の巡回作業順序が決定されていた場合において、順序の見直しが指示された時点が「移動中」と報告された移動先作業W22への予定移動時間帯内であれば、この作業W22の予定終了時間から次の作業への移動を開始できるとしてこの時点を経準に緊急作業や当日絶対作業を設定し、その後、他の作業を巡回時間軸上に設定する。

【0077】他方、見直し指示時点が「移動中」と報告された移動による移動先作業の予定開始時間を超えている場合には、現時点に移動先作業の予定作業時間を加えた時間を移動先作業の終了時間と見なしてこの時間を基準として緊急作業や当日絶対作業を巡回時間軸上(上述したエリアC)に設定し、その後、入力データファイル24に格納されている、作業に着手していない作業に対して上記第1実施例と同様な処理を行なう(ステップ208、204)。なお、この場合にも、データベース23内の作業進捗状況は「移動中」のままとしておく。

【0078】例えば、図22に示すように、当初の巡回

作業順序が決定されていた場合において、順序の見直しが指示された現時点が「移動中」と報告された移動先作業W22への予定移動終了時間を越えていれば、現時点に移動先作業W22の予定作業時間を加えた時間を作業W22の作業終了時間と見なし次の作業への移動を開始できるとしてこの時点を経準に緊急作業や当日絶対作業を設定し、その後、他の作業を巡回時間軸上に設定する。

【0079】ここで、見直し指示時点における作業進捗状況が「移動中」の場合に、その時点が「移動中」と報告された移動による移動先作業の予定開始時間を越えているか否かに拘らず、その移動先作業を終了させてから、それ以降の作業を見直すようにしたのは以下の理由による。「移動中」と報告された移動による移動先作業場所(仮にAとする)に到着したにも拘らず、そこで作業を行なうことなく、見直し処理で決定された作業場所に移動することは、将来、作業場所Aに再び移動することを要するので、無駄が多い。上述のように、「移動中」に係る移動先での作業を終了した時点を経準としてそれ以降の作業を見直すことが移動の無駄がなくて効率的である。

【0080】なお、このようにして巡回作業順序が再決定されると、センタ20は無線回線を介して該当作業者の業務車両30iに巡回作業順序を通知する。

【0081】従って、この第2実施例によっても、上述の第1実施例と同様な効果を得ることができる。

【0082】この第2実施例によれば、さらに、緊急作業等の当日に必ず処理しなければならない作業にも容易に応じられるという効果が得られる。

【0083】すなわち、処理速度を向上させたことにより、即座に緊急作業を組み込んだ結果(作業スケジュールリング)が得られるので、作業の変更などがあつたことを作業者に連絡することによって、残りの作業にも影響を及ぼすことがなく緊急の作業の迅速な対応が可能となる。また、仮に緊急の作業が発生した地区に複数の作業者が担当している場合、全作業者の作業を再スケジュールリングすることにより、最も適した(早急に対応ができ、残り作業に影響がない)作業者を即座に見付け出すことが可能である。

【0084】(C)他の実施例

本発明が対象とする巡回作業は、電気・ガス・水道等の供給サービスに係るものに限定されるものではなく、各種の巡回作業に広く適用することができる。

【0085】上記各実施例では、ソーティングした後の作業の取り出しを早いもの順で巡回時間軸上に設定するものを示したが、遅いもの順で巡回時間軸上に設定するものであっても良い。

【0086】また、上記各実施例では、時間帯指定作業のソーティングを、指定時間帯の中間時間に基づいて行なうものを示したが、指定時間帯の最も早い時間でソー

10

20

30

40

50

ティングしても良く、最も遅い時間でソーティングするようにしても良い。時間帯指定作業のソーティング処理を、時間指定作業の巡回時間軸上への設定処理の前に行なうものであっても良い。

【0087】上記第2実施例の場合、緊急作業の設定を他の作業より先に行なうものを示したが、他の作業と区別することなく設定処理を行なうものであっても良い。この場合において、緊急作業が設定できないと通知されたときは、作業管理者は入力操作によって巡回時間軸上の設定を修正することを要する。

【0088】また、上記第2実施例においては、作業スケジュールの見直し指示時点における作業状況が「移動中」の場合には、「移動中」と報告された移動での移動先作業の終了時点を基準に見直すものであったが（すなわち、移動先作業を実行させるものであったが）、「移動中」と報告された移動による到着時点を基準に作業スケジュールの見直しを行なう（移動先作業を実行させない）ものであっても良い。このようにした場合、将来再びその作業場所に行くことを要して移動に無駄が生じるが、一刻を争う緊急作業が生じている場合にはこのようにすることが望ましい。なお、作業スケジュールの見直し指示時点における作業状況が「移動中」の場合における基準時点の決定方法として、上記第2実施例による方法とここで挙げた方法のどちらにするかを作業管理者に選択させるようにしても良い。

【0089】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、作業を開始時間の指定方法により時間指定作業及び時間帯指定作業に振分け、時間指定作業を開始指定時間でソーティングして巡回時間軸上に挿入し、その後、時間帯指定作業を開始指定時間情報でソーティングして巡回時間軸上に挿入して巡回作業順序を決定することで、巡回作業順序の決定に要する時間の短縮を図ると共に、その巡回作業順序に基づく作業の開始後その実施中に、現実施中の作業以降の巡回作業順序に変更を要する状況が発生した場合、作業の進捗状況とこれに対応する巡回作業順序の時間関係に基づいて巡回作業順序を見直す時刻を決定し、当該見直し時刻を基準に再度決定し直された巡回作業順序を移動局に通知することで、状況の変化に柔軟に対応可能な巡回作業順序決定管理システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の巡回作業順序の決定処理の概略フローチャートである。

【図2】巡回作業順序決定方式を実行するシステム構成を示すブロック図である。

【図3】従来方式の説明図である。

【図4】第1実施例の決定処理の詳細フローチャート（その1）である。

【図5】第1実施例の決定処理の詳細フローチャート（その2）である。

【図6】第1実施例の決定処理の詳細フローチャート（その3）である。

【図7】第1実施例の作業時間情報の格納例を示す説明図である。

【図8】第1実施例の移動時間情報の格納例を示す説明図である。

【図9】第1実施例の時間帯指定作業のソーティング方法の説明図である。

【図10】第1実施例で処理対象となる入力作業例を示す説明図である。

【図11】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その1）である。

【図12】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その2）である。

【図13】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その3）である。

【図14】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その4）である。

【図15】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その5）である。

【図16】第1実施例による処理の具体例を示す説明図（その6）である。

【図17】第2実施例の適用システム構成を示すブロック図である。

【図18】第2実施例の決定処理を示すフローチャートである。

【図19】第2実施例の作業状況と順序決定の基準時点との関係図（その1）である。

【図20】第2実施例の作業状況と順序決定の基準時点との関係図（その2）である。

【図21】第2実施例の作業状況と順序決定の基準時点との関係図（その3）である。

【図22】第2実施例の作業状況と順序決定の基準時点との関係図（その4）である。

【符号の説明】

11…ホストコンピュータ、12…コンソール端末、13…入力データファイル、14…データベース、14a…作業時間情報、14b…移動時間情報、50…時間指定作業と時間帯指定作業の振分け処理、51…時間指定作業のソーティング処理、52…時間指定作業の設定処理、53…時間帯指定作業のソーティング処理、54…時間帯指定作業の設定処理。

【図3】

$P1 = W1 \rightarrow W2 \rightarrow W3$
 $P2 = W1 \rightarrow W3 \rightarrow W2$
 $P3 = W2 \rightarrow W1 \rightarrow W3$
 $P4 = W2 \rightarrow W3 \rightarrow W1$
 $P5 = W3 \rightarrow W1 \rightarrow W2$
 $P6 = W3 \rightarrow W2 \rightarrow W1$

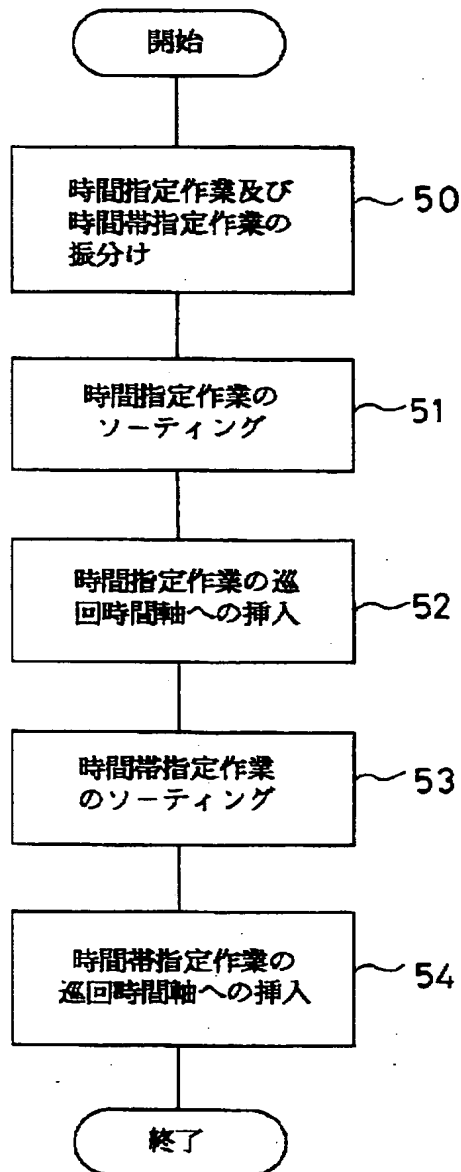
6通り

【図7】

14a 作業時間情報

供給開始作業	15分
供給停止作業	20分

【図1】

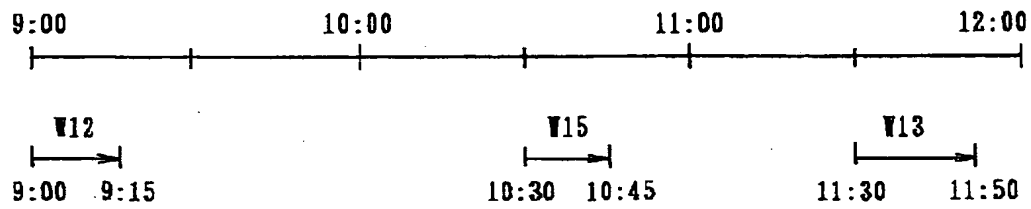


【図8】

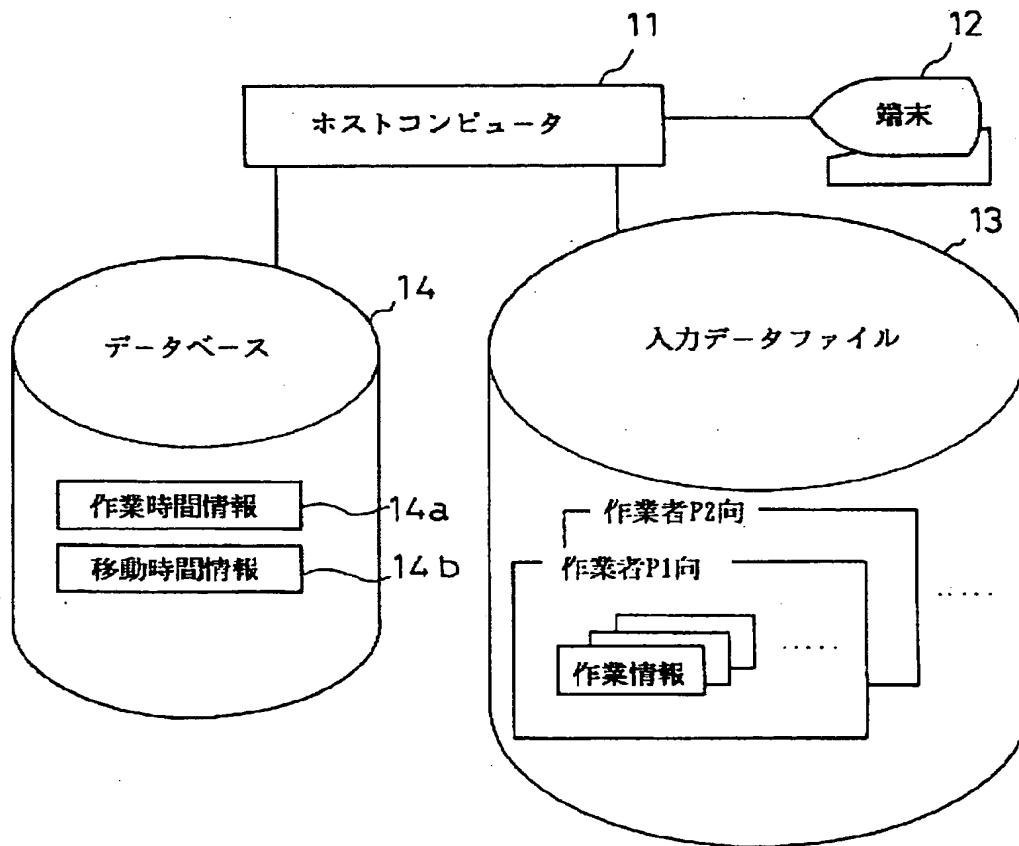
14b 移動時間情報

A・B間	15分
A・C間	20分
A・D間	10分
A・E間	15分
B・C間	10分
B・D間	20分
B・E間	10分
C・D間	15分
C・E間	15分
同地区内	5分

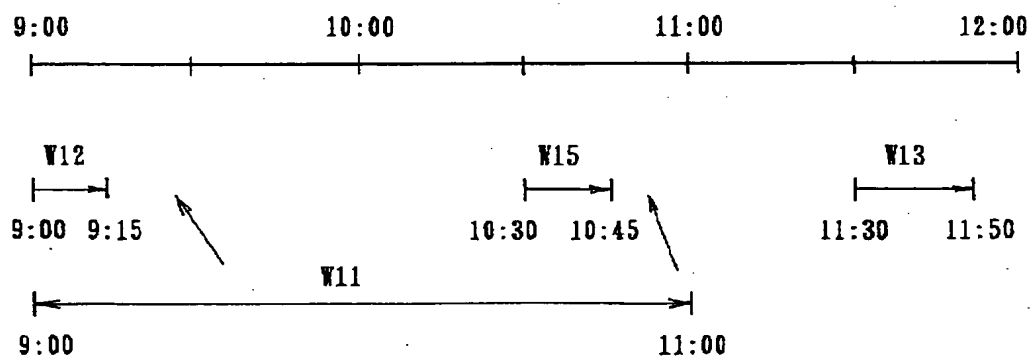
【図 11】



【図 2】



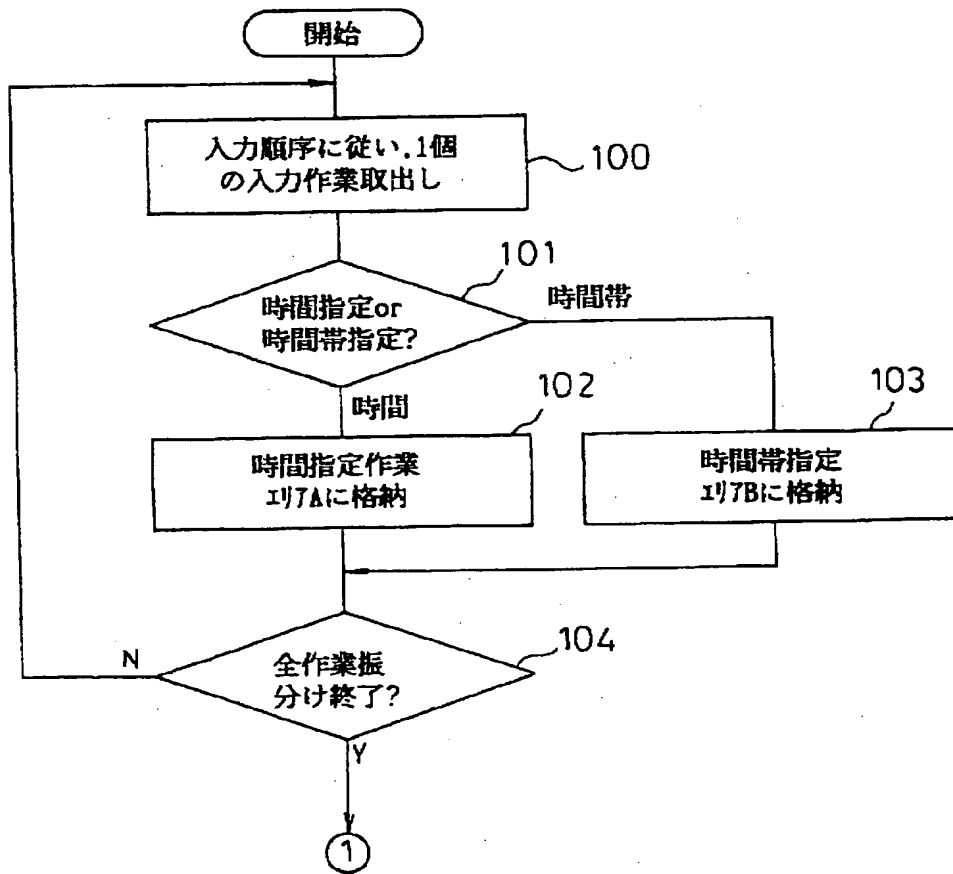
【図 12】



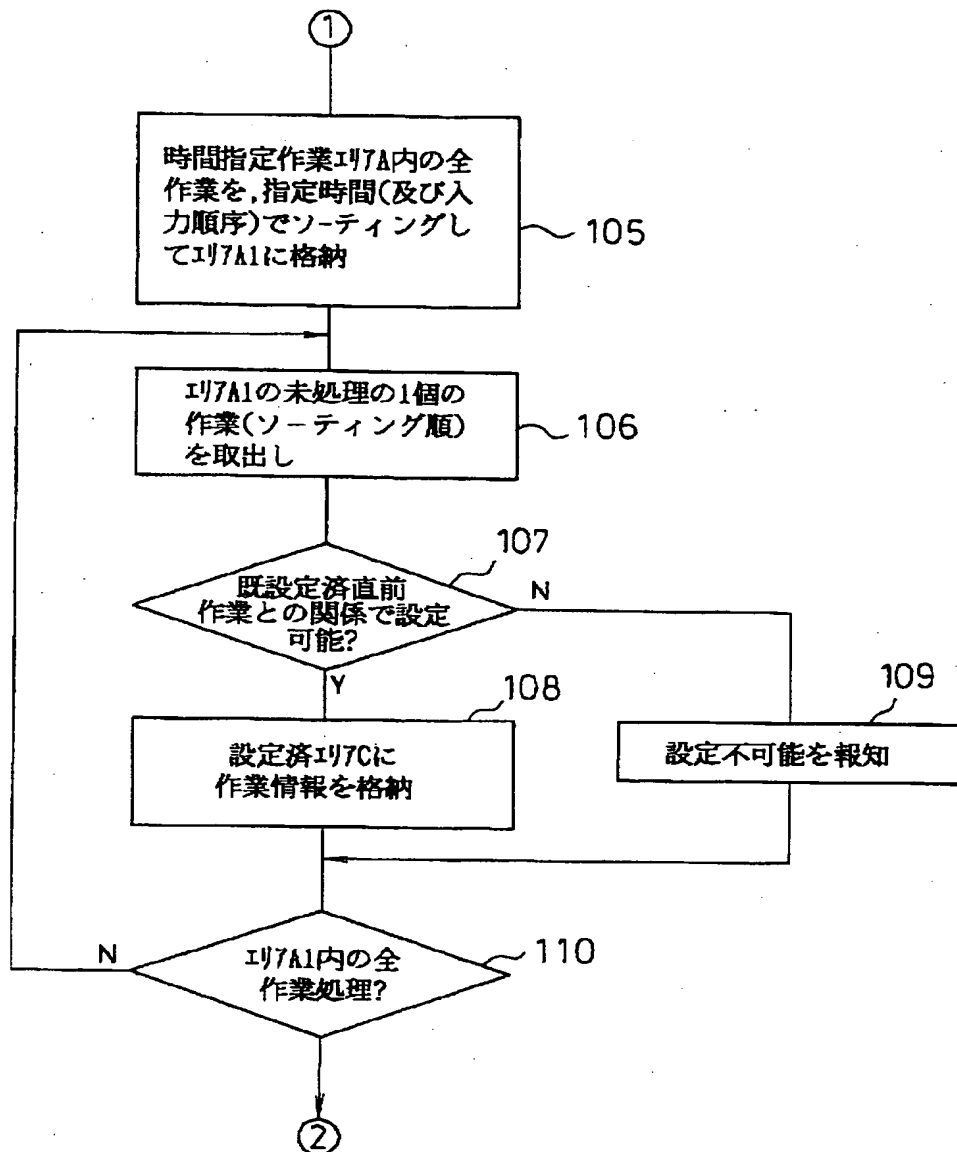
【図10】

作業	作業地区	作業内容	指定時間
W 1	A	供給開始	9:00~11:00
W 2	B	供給開始	9:00
W 3	C	供給停止	11:30
W 4	D	供給停止	10:00~11:30
W 5	E	供給開始	10:30

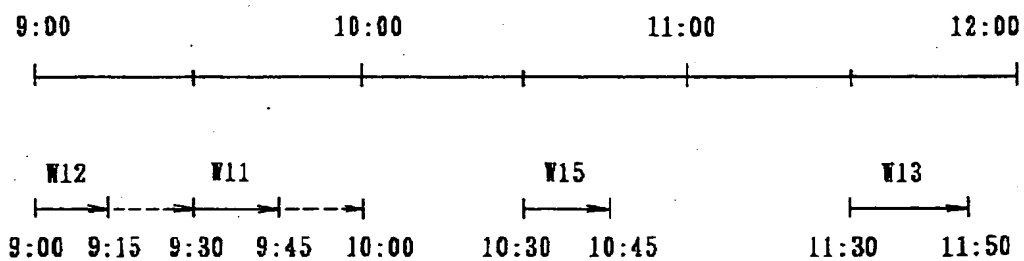
【図4】



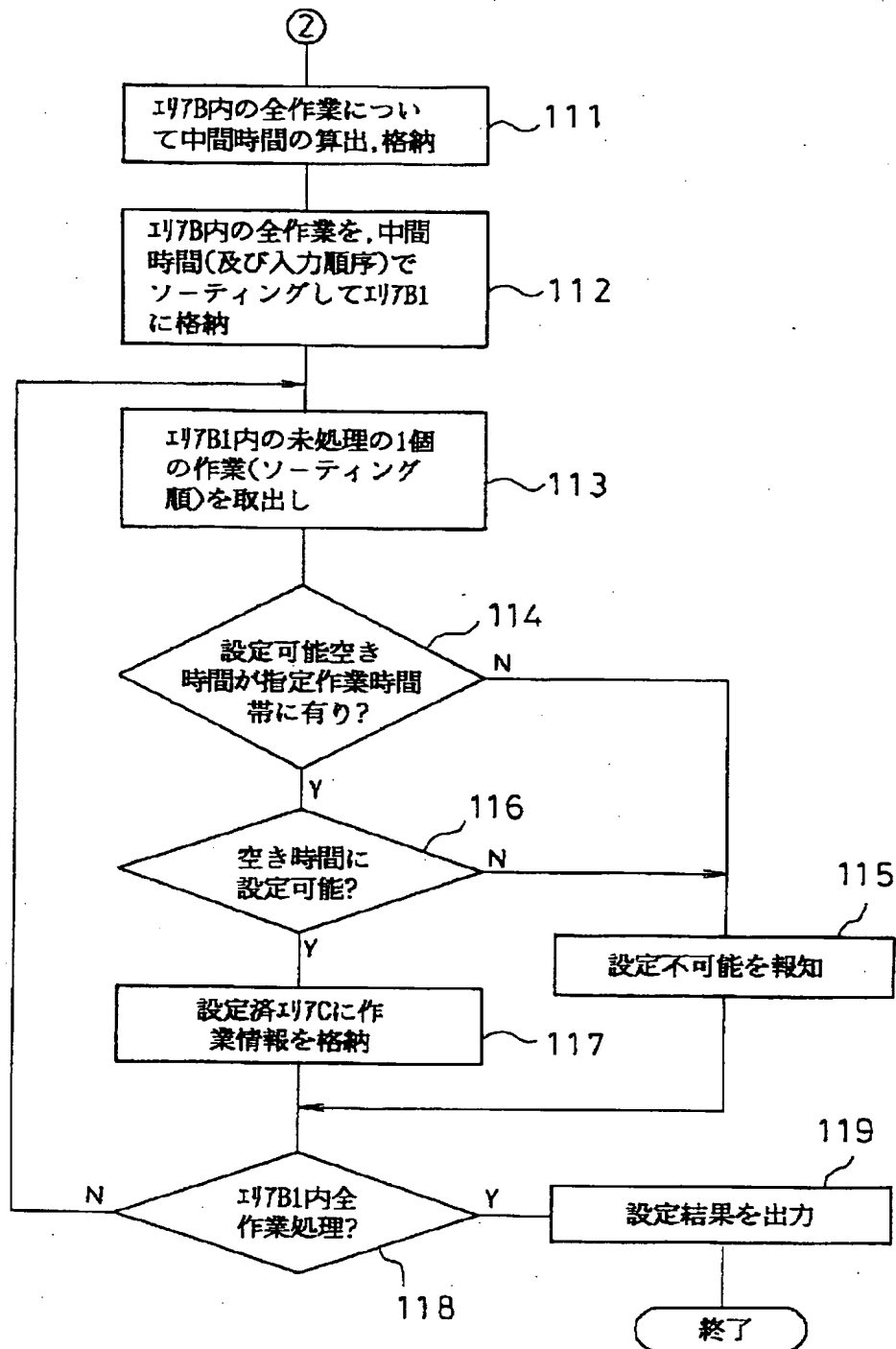
【図5】



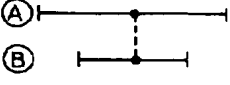
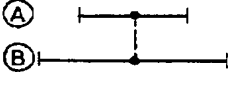
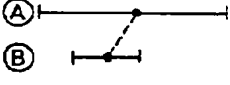
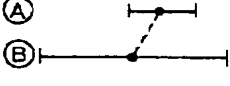
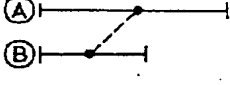
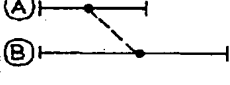

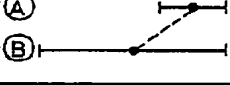
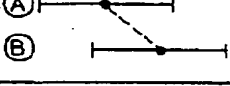
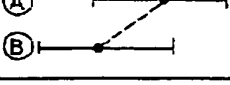
【図13】



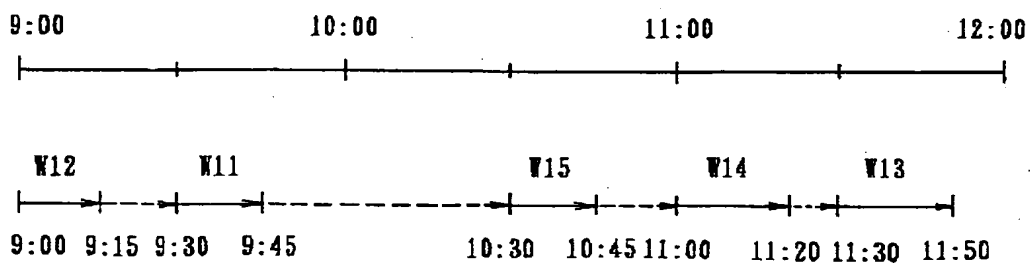
【図6】



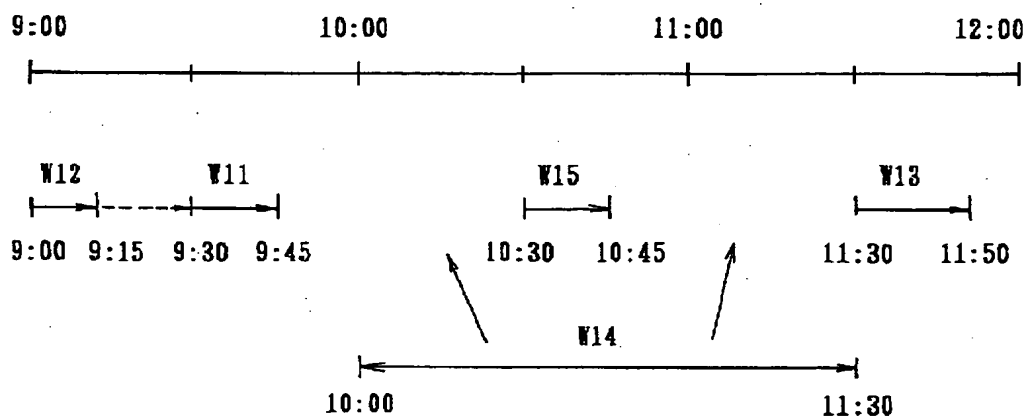
【図9】

項番	パターン図	中間時間による時系列順序
パターン1		作業④・⑤ともに同一時間なので登録(入力)順
パターン2		作業④・⑤ともに同一時間なので登録(入力)順
パターン3		作業④・⑤ともに同一時間なので登録(入力)順
パターン4		作業⑤・作業④の順
パターン5		作業⑤・作業④の順
パターン6		作業⑤・作業④の順
パターン7		作業④・作業⑤の順
パターン8		作業④・作業⑤の順
パターン9		作業⑤・作業④の順
パターン10		作業④・作業⑤の順
パターン11		作業⑤・作業④の順

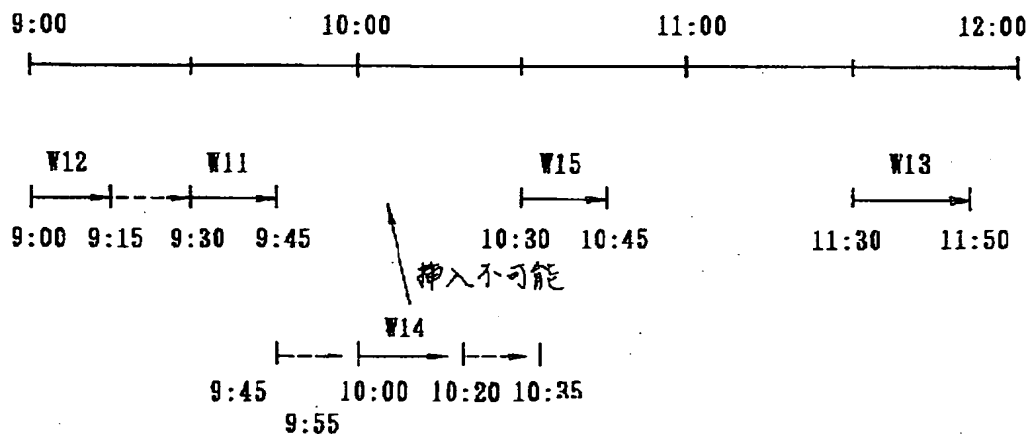
【図16】



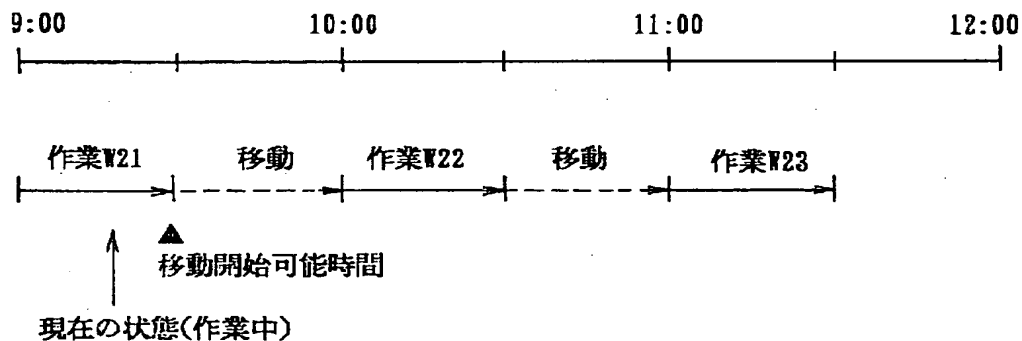
【図14】



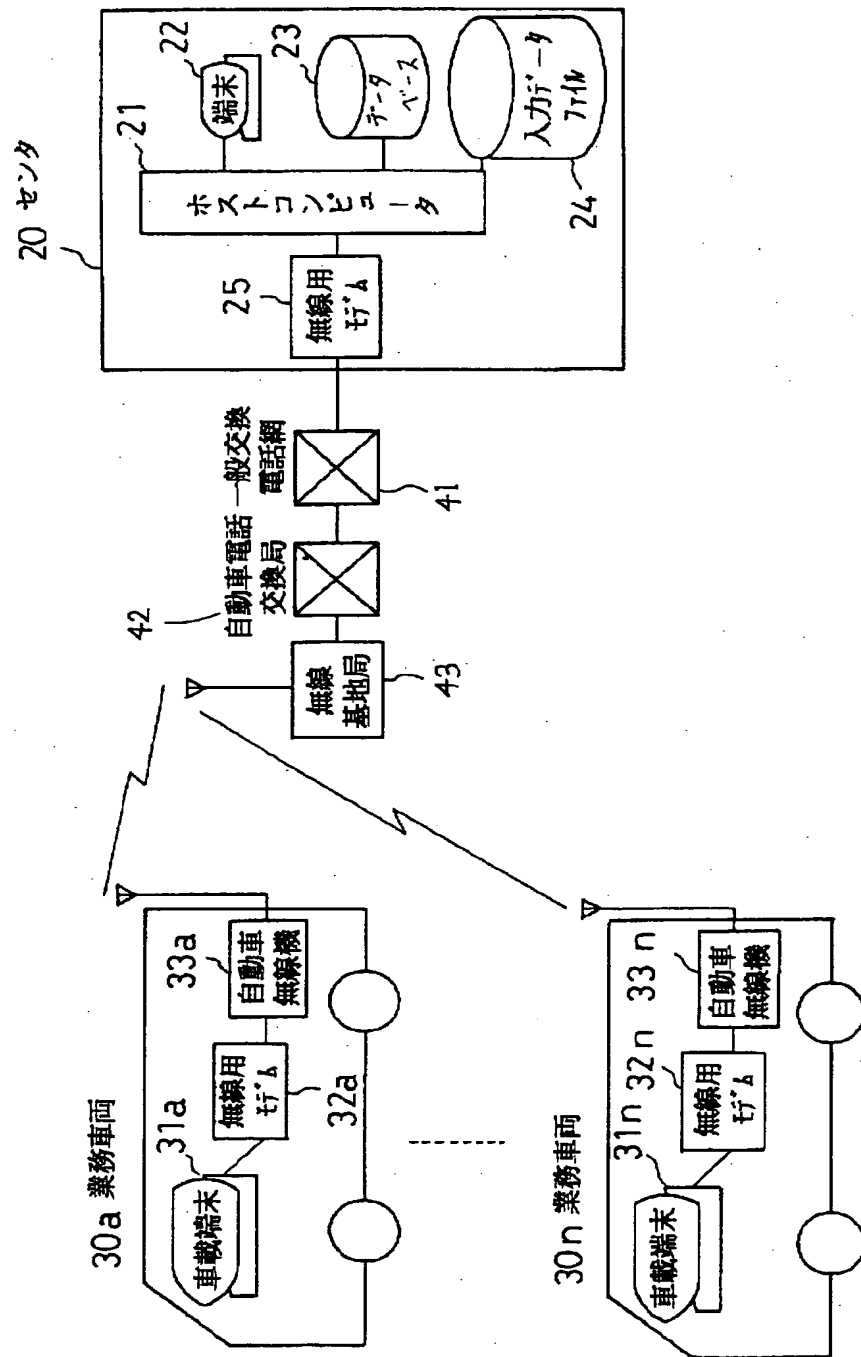
【図15】



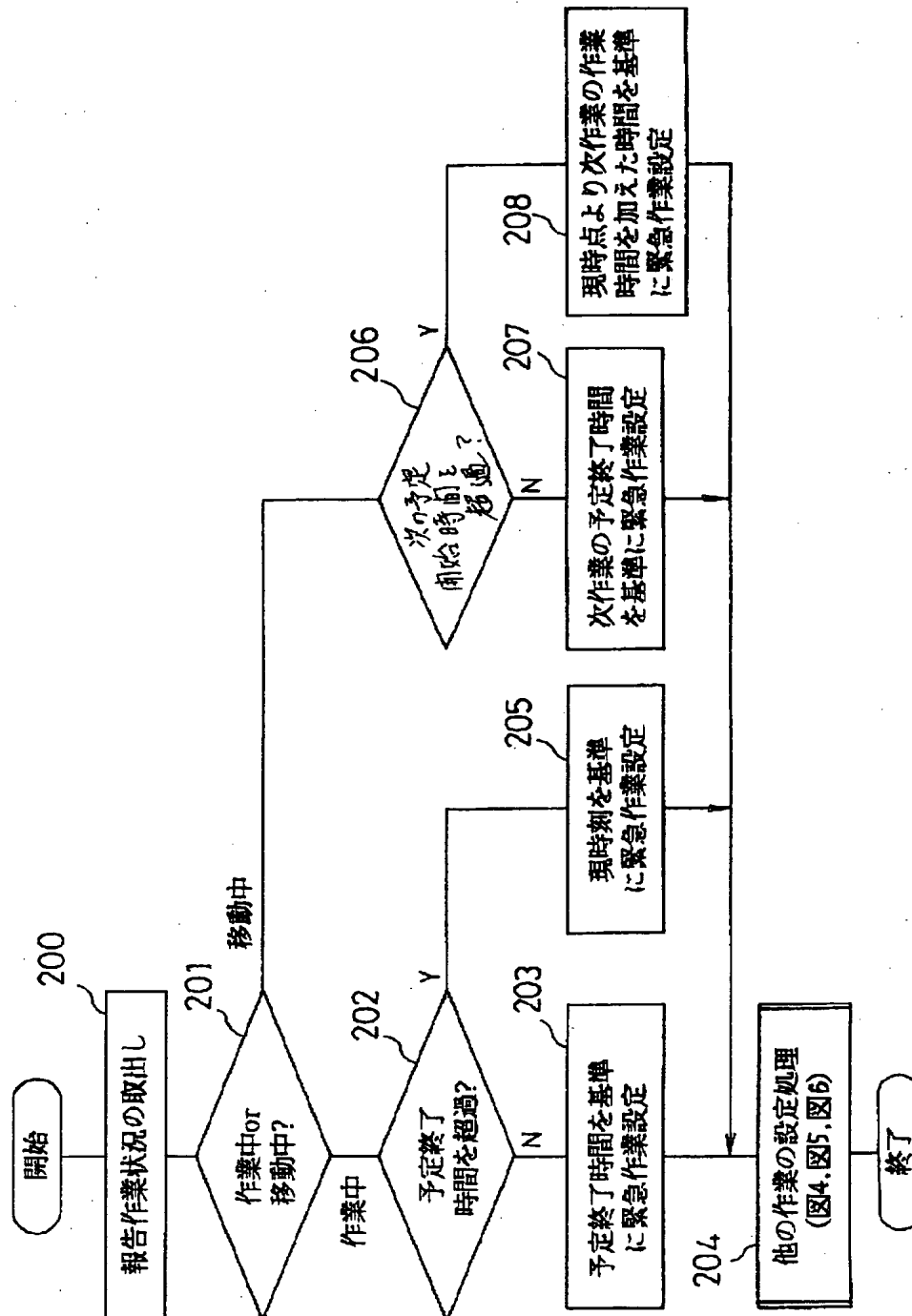
【図19】



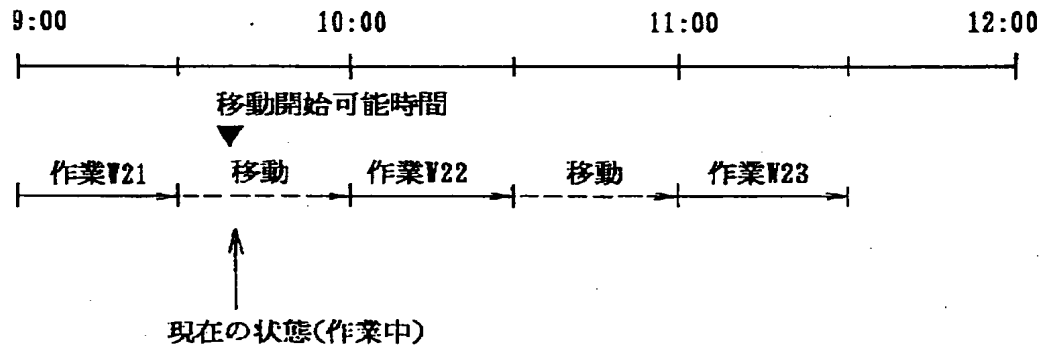
【図17】



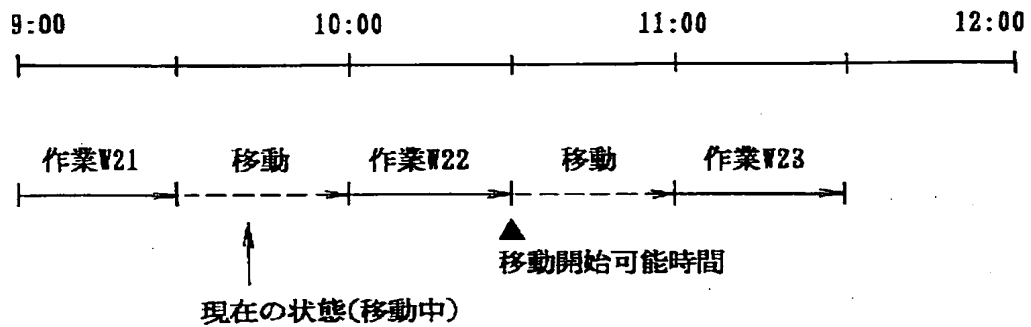
【図18】



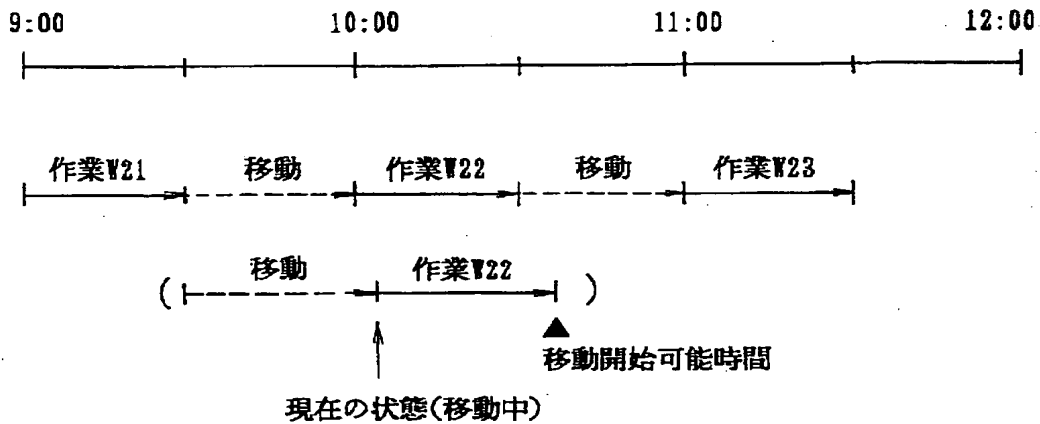
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(72)発明者 近田 伸行
東京都中央区入船1丁目4番10号 東京
電力株式会社内

(72)発明者 平林 修
東京都中央区入船1丁目4番10号 東京
電力株式会社内

- (56)参考文献 特開 平2-201572 (J P, A)
 特開 昭63-163668 (J P, A)
 特開 昭63-300358 (J P, A)